

CAPACIDADE TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA EM BASES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Autoria

Camila Cabrera Gomes

PPGD TSA - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais/Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Elvis Silveira-Martins

PPGD TSA - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais/Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Michele Raasch

PPGD TSA - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais/Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Resumo

A capacidade tecnológica (CT) transcende a visão tradicional de pesquisa e desenvolvimento (PeD), e é uma perspectiva avançada sobre inovação e importante forma de avaliar a capacidade inovadora das organizações. Com base nos estudos de Figueiredo e Lall este artigo objetiva-se mapear pesquisas científicas sobre capacidade tecnológica proporcionando aos futuros pesquisadores um conjunto de informações a respeito do tema e assim contribuir para o aumento de conhecimentos existentes na produção científica. Para isso o procedimento metodológico caracteriza-se como análise bibliométrica de caráter exploratório e descritivo. Foram identificados 705 artigos, que após aplicados os filtros metodológicos e analisados a fim de eliminar estudos genéricos e duplicados, restaram 74 artigos. Através do auxílio de softwares como Excel®, Ucinet® e NetDraw® verificou-se que os artigos analisados são predominantemente estrangeiros, sendo Bell, o autor mais citado, Figueiredo destaca-se pelo seu grau de centralidade, sendo o autor com maior número de lacços, aplicando a lei de Lotka verificou-se a produtividade dos pesquisadores da área e conforme a lei de Bradford como periódicos nucleos destacam-se Revista de Administração e Inovação-RAI e a Revista Brasileira de Inovação.

Área Temática: Estratégia

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA EM BASES
NACIONAIS E INTERNACIONAIS**

RESUMO

A capacidade tecnológica (CT) transcende a visão tradicional de pesquisa e desenvolvimento (PeD), é uma perspectiva avançada sobre inovação e importante forma de avaliar a capacidade inovadora das organizações. Com base nos estudos de Figueiredo e Lall este artigo objetiva-se mapear pesquisas científicas sobre capacidade tecnológica proporcionando aos futuros pesquisadores um conjunto de informações a respeito do tema e assim contribuir para o aumento de conhecimentos existentes na produção científica. Para isso o procedimento metodológico caracteriza-se como análise bibliométrica de caráter exploratório e descritivo. Foram identificados 705 artigos, que após aplicados os filtros metodológicos e analisados a fim de eliminar estudos genéricos e duplicados, restaram 74 artigos. Através do auxílio de *softwares* como *Excel®*, *Ucinet®* e *NetDraw®* verificou-se que os artigos analisados são predominantemente estrangeiros, sendo Bell, o autor mais citado, Figueiredo destaca-se pelo seu grau de centralidade, sendo o autor com maior número de laços, aplicando a lei de Lotka verificou-se a produtividade dos pesquisadores da área e conforme a lei de Bradford como periódicos núcleos destacam-se Revista de Administração e Inovação-RAI e a Revista Brasileira de Inovação.

Palavras-chave: Bibliométrica. Lei de Lotka. Lei de Bradford.

ABSTRACT

Technological capacity transcends the traditional view of research and development, is an advanced perspective on innovation and an important way of assessing the innovative capacity of organizations. Based on the studies of Figueiredo and Lall this article aims to map scientific research on technological capacity by providing future researchers with a set of information about the subject and thus contribute to the increase of existing knowledge in scientific production. For this, the methodological procedure is characterized as an exploratory and descriptive bibliometric analysis. A total of 705 articles were identified, which after applying the methodological filters and analyzed in order to eliminate generic and duplicate studies, 74 articles remained. Through the use of software such as *Excel®*, *Ucinet®* and *NetDraw®*, the analyzed articles are predominantly foreign. Bell, the most cited author, Figueiredo stands out for its degree of centrality, being the author with the greatest number of Loops, applying the law of Lotka was verified the productivity of the researchers of the area and according to the law of Bradford as periodical nuclei stand out Magazine of Administration and Innovation and the Brazilian Magazine of Innovation.

Key words: Bibliometric. Lotka's Law. Bradford's Law.

1. INTRODUÇÃO

Transformações acontecem quando novas tecnologias são implantadas, na década de 90 segundo Figueiredo (2003) foram feitos vários estudos para investigar como era possível incrementar as vantagens competitivas das empresas e manter suas competências como estudos de pesquisa e desenvolvimento (PeD), tecnologia, cultura organizacional e gestão de recursos humanos, conforme Hidalgo (2003) durante algum tempo essas perspectivas eram associadas principalmente as competências de P e D das empresas.

Em outro raciocínio é difícil afirmar que todo conhecimento e inovação restringem-se somente a laboratórios, então, avanços revelam a necessidade de ampliar o campo de análise para o que se chama de capacidade tecnológica e processo de inovação das organizações (FIGUEIREDO, 2003). Neste estudo a capacidade tecnológica (CT) é um conceito que considera a orientação de organizações sobre a importância da tecnologia e inovação como destaca Figueiredo (2009) que tecnologia pode ser todo conjunto de acumuladas pelos indivíduos, organizações e sociedades ao longo da história na busca de novas soluções de problemas.

A incorporação de conhecimento é fundamental para as empresas desenvolver competências inovadoras Teece, Pisano e Shuen (1997) enfatizam que o sucesso competitivo não vem diretamente da própria tecnologia, outras formas de obter vantagem como a inovação e a gestão, capacidade de coordenar e reimplantar, podem acumular grande estoque ativos de tecnologias. A capacidade tecnológica da empresa aumenta quando a capacidade de aprender também aumenta, a atratividade de “*joint venture*” e o estoque de conhecimento acumulado nas empresas ajudam a aprender outras tecnologias (MOON, 1998), deste modo a empresa obtém competitividade em vista de dimensões organizacionais de competência tecnológica.

A resolução dos problemas depende cada vez mais das inovações tecnológicas, nesta perspectiva, a gestão estratégica da capacidade tecnológica torna-se fundamental para vantagem competitiva das empresas. Todavia nas análises efetuadas não foi possível identificar existência de pesquisa bibliométrica sobre o tema, com vista em preencher esta lacuna, este estudo objetiva realizar uma pesquisa bibliométrica sobre a temática capacidade tecnológica tendo como base os conceitos de Lall (1992) e Figueiredo (2003, 2005, 2006, 2009).

Através dos resultados desta pesquisa pretende-se contribuir para o aumento de conhecimentos existentes na produção científica, analisando a produtividade de pesquisadores sobre o tema capacidade tecnológica, proporcionando aos futuros estudos um conjunto de informações a respeito do tema analisado, bem como os principais autores e características relevantes, gerando informações importantes para avaliação e melhoria da qualidade da produção acadêmica.

Desse modo, este estudo está organizado da seguinte forma. Na primeira seção serão apresentados os conceitos sobre capacidade tecnológica. Na segunda seção serão apresentados os procedimentos metodológicos. Já na terceira seção a análise dos dados obtidos e em seguida as considerações finais e indicações para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos sobre capacidade tecnológica, bem como os principais pesquisadores que utilizam construtos sobre o tema, tendo como base os conceitos de Figueiredo e Lall. Não se pretende exaurir os conceitos, mas sim fundamentar os principais pensamentos colaborando no desenvolvimento da pesquisa.

2.1 CAPACIDADE TECNOLÓGICA

O conceito de capacidade, no seu significado conforme Moreira e Pitassi (2013) foi atribuído por (PENROSE, 1959; WERNEFELT, 1984) estudiosos de gestão da inovação e economia da inovação a partir dos anos 90 e que têm suas raízes estabelecidas nos estudos seminais da Visão Baseada em Recursos – RBV, porém esta abordagem concentra-se nos recursos econômicos, posicionamento de mercado e lucro. Diferenciando-se da abordagem de capacidade dinâmica de Teece, Pisano e Shuen (1997) que consideram a questão fundamental da gestão, de como as empresas conseguem vantagem competitiva baseada em inovação, rivalidade e retorno considerando o ambiente de mercado.

Na abordagem da capacidade tecnológica, estudos consolidaram-se a partir da década de 80 como Bell (1984), Lall (1987), Pavitt (1988) e Dosi (1988) que sugerem o processo de aprendizagem para trajetória e aumento de competências tecnológicas. Um passo à frente na década de 90 o conceito de CT ganha uma abordagem mais ampla nos estudos de (FIGUEIREDO, 1999) que caracterizou competências tecnológicas como habilidades, organização, processos de produção, equipamento e produtos, ou seja, todos recursos necessários para gerar mudança tecnológica.

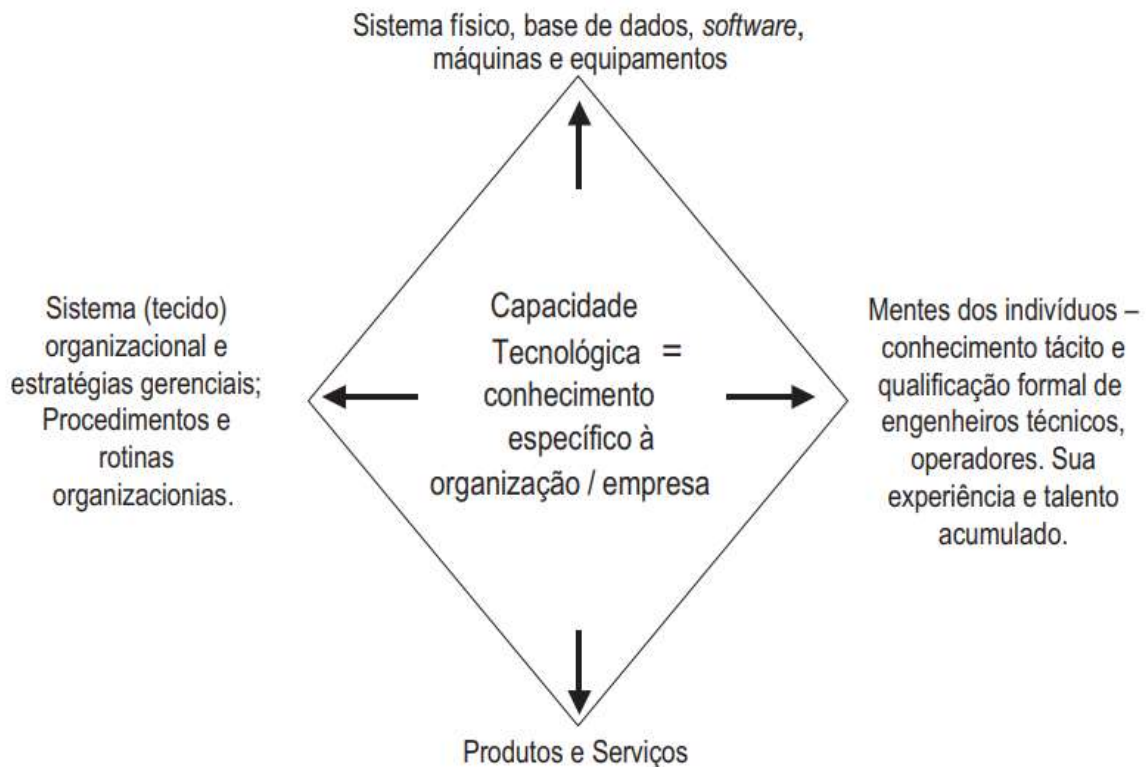
Conhecimento, habilidades e experiência são necessários para gerar mudança tecnológica. De acordo com Bell e Figueiredo (2012) aprendizagem e capacidade de inovação de uma organização reside em fontes internas e externas, que englobam todas as formas de adquirir conhecimento e recursos necessários para desenvolver inovação. Não obstante, Dosi (1988), Lall (1992) e Figueiredo (2001) citam que organizações podem desfrutar de vantagem competitiva por meio da inovação, que por sua vez envolve imitação, experimentação e adaptação sendo importante para analisar o grau de capacidade tecnológica. Dosi (1988) destaca a acumulação de aprendizagem como importante fonte concorrencial e enfatiza a acumulação de conhecimento tanto tácito quando codificado para implementar estratégias voltadas para o aumento econômico. Esse conjunto de informações, vantagens e capacidades são complementares formas para geração de capacidade tecnológica.

Para Pavitt (1998), as empresas desenvolvem sua capacidade tecnológica de forma incremental, formando uma trajetória inovadora, sendo importante aplicar o conhecimento para obter inovação, portanto, uma empresa inovadora obtém vantagens competitivas. A partir de ajustes na estrutura organizacional ou ações de marketing, permitem melhor desempenho e a organização evolui, melhorando sua capacidade tecnológica (REICHERT; ZAWISLAK, 2014).

Considerando capacidade de resposta rápida, inovação e tecnologia, Figueiredo (2005) ressalta que a CT, constitui de quatro dimensões inseparáveis: (i) Sistemas Técnicos Físicos: software, máquinas e equipamentos; (ii) Capital Humano: conhecimento e habilidades que são adquiridos com o tempo; (iii) Sistema

Organizacional: que referem-se as rotinas organizacionais, procedimentos, fluxos de produção e serviços; (iv) Produtos e Serviços: que referem-se a principal parte da capacidade tecnológica pois refletem os conhecimentos tácitos da organização os quais habilitam as empresas a realizar atividades de produção e de inovação. Como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Dimensões da Capacidade Tecnológica



Fonte: Figueiredo (2005)

Pode-se observar que o processo de capacidade tecnológica integra as dimensões que influenciam na construção desta capacidade, transformando os processos de aprendizagem em novas práticas que irão interferir nos indicadores de competitividade da empresa (FIGUEIREDO, 2005). Em comum conceito de aprendizagem e caráter social dos conhecimentos, Viegas e Fracasso (1998) afirmam que a capacidade tecnológica está ancorada em habilidades e conhecimentos internos que pode ser gerado ou incorporado para atender as exigências externas de competitividade.

Essa inovação abrange busca de melhorias e esforço para avanço de tecnologias, Conforme Lall (1992) essa mudança é entendida como um processo de criar e absorver conhecimento técnico, pode-se observar na Figura 2 uma matriz das principais funções tecnológicas.

Figura 2: Matriz ilustrativa de capacidades tecnológicas

		FUNCIONAL					
		PRÉ INVESTIMENTO	INVESTIMENTO EXECUÇÃO DE PROJETO	ENGENHARIA DE PROCESSO	ENGENHARIA DE PRODUTO	PRODUÇÃO ENGENHARIA INDUSTRIAL	LIGAÇÕES COM A ECONOMIA
G R A U D E C O M P L E X I D A D E	BÁSICA SIMPLES ROTINA (Baseada na experiência)	Viabilidade prévia e estudo de viabilidade, seleção de local, cronograma de investimentos.	Construção civil, serviços de apoio. Obtenção de equipamentos. Comissionamento.	Depuração, balanceamento, controle de qualidade, manutenção preventiva, assimilação da tecnologia de processo.	Assimilação do design do produto, pequenas adaptações às necessidades do mercado.	Fluxo de trabalho, cronograma, estudos de tempos e movimentos. Controle de estoque.	Acesso local a produtos e serviços, troca de informações com fornecedores.
	INTERMEDIÁRIA ADAPTATIVA DUPLICATIVA (Baseada em busca)	Procura por fontes de tecnologia. Negociação de contratos. Barganha dos termos acordados. Sistemas de informações.	Acesso a equipamentos. Detalhamento de engenharia. Treinamento e recrutamento de pessoal qualificado.	Extensão de equipamentos, adaptação de processos e redução de custos, licenciamento de novas tecnologias.	Melhoria na qualidade dos produtos, licenciamento e assimilação de novas tecnologias de produto importadas.	Monitoramento da produtividade, melhorias na coordenação.	Transferência de tecnologia de fornecedores locais, design coordenado, ligações com o sistema de ciência e tecnologia.
	AVANÇADA INOVATIVA ARRISCADA (Baseada em pesquisa)		Processo de design básico. Design de equipamentos e fornecimento.	Inovação interna de processos. Pesquisa básica.	Inovação interna de produto. Pesquisa básica.		Projetos turnkey, P&D cooperativo, licenciamento de tecnologia própria para terceiros.

Fonte: Lall (1992)

De acordo com Lall (1992) esses três tipos de capacidades tecnológicas, significam que uma organização através do acúmulo de desenvolvimento, conhecimento e habilidades, pode passar de uma capacidade tecnológica básica para uma capacidade intermediária e consecutivamente para uma avançada.

3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida caracteriza-se como método de análise bibliométrica de caráter exploratório e descritivo, por ter o objetivo de quantificar e analisar artigos científicos sobre o tema, explorando e aprofundando o conhecimento a partir de publicações acadêmicas. Utilizando métodos quantitativos para uma avaliação objetiva dos estudos científicos (ARAÚJO, 2006). Para isso foi feito um levantamento de artigos científicos com os seguintes descritores: 'capacidade tecnológica' e '*technological capacity*' esses termos filtrados por título, palavras-chave e, ou, resumo das publicações.

Utilizou-se as bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *Speel*, *Ebscohot* e *ProQuest*, por se tratarem de bases consolidadas, também foi realizada uma pesquisa no google e feito uma síntese dos trabalhos relevantes, a busca resultou no total de 705 artigos. Na segunda etapa, foram filtrados os artigos por área de interesse '*social science*', '*business*', '*management*' e '*innovation*' após esta análise obteve-se o resultado de 174 artigos que por fim foram analisados individualmente para evitar artigos duplicados e textos genéricos cujo tema não abordavam o foco do estudo, a coleta de dados foi realizada nos meses de julho e agosto de 2017.

A amostra final considerou 74 artigos analisados, com auxílio de *softwares* como Excel® 2013, Ucinet® versão 6.627 e NetDraw® versão 2.261, foram

classificados por ano, autores, revista, título, objetivo da pesquisa e referências citadas.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Como análise dos dados serão apresentados os resultados da análise bibliométrica referente aos construtos iniciais conforme referencial teórico sobre capacidade tecnológica seguindo os pensamentos de Lall (1992) e Figueiredo (2003, 2005, 2006, 2009). Inicialmente a pesquisa procurou identificar os periódicos que mais publicaram sobre a temática, no Quadro 1 destaca-se os dez periódicos que mais publicaram a respeito do tema.

Quadro 1: Periódicos conforme número de publicações

Periódico \ Ano	1992	1998	1999	2000	2001	2004	2005	2006	2008	2009	2006	2013	2015	2016	2017
ANPAD					1						1				
British Food Journal												1		1	
CADERNOS EBAPE (FGV)							2								
International Journal of Innovation															2
Journal of International Development							2								
RAC		1					1			1					
RAI									1			3	1		
Regional Studies Association				2											
Revista Brasileira de Inovação						1		1				1			
World Development	1		1												

Fonte: Elaborado pelos autores com base na pesquisa (2017)

De acordo com os periódicos que mais publicaram sobre o tema, os dados mostram que o mais expressivo foi a Revista de Administração e Inovação-RAI, o qual publicou 5 artigos; a Revista de Administração Contemporânea-RAC e a Revista Brasileira de Inovação, publicaram 3 artigos cada, já os periódicos *British Food Journal*, *Caderno EBAPE*, *International Journal of Innovation*, *Journal of International Development*, *Regional Studies Association*, *World Development* e ANPAD publicaram 2 artigos cada um. Os demais periódicos que totalizam 49, publicaram apenas 1 artigo cada e apenas 22 artigos são brasileiros a maioria das pesquisas são estrangeiras totalizando 52. O mapeamento dos principais periódicos que publicam sobre a temática, se torna importante para direção de futuras submissões.

Também foi analisado individualmente o quantitativo de produções por ano, para obter a incidência anual de pesquisa sobre o tema dentre os 74 estudos. Verificou-se o crescimento de pesquisas em 2005, o qual foram publicados 6 trabalhos, em 2006, 2007, 2008, houve um menor interesse sobre o tema, já em 2009 manteve-se o mesmo número de 6 trabalhos e nota-se novamente o decrescente número em 2010, 2011 e 2012, aumentando expressivamente em 2013, chegando a 12 publicações, e decaindo novamente em 2014, 2015, 2016 até os dias atuais conforme mostra Figura 4.

Figura 4: Quantitativo de produções por ano



Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

Conforme a rede de pesquisadores quando analisada, verifica-se a existência de várias redes de autores que estudam sobre a temática. Dentre essas redes observa-se a existência de cinco mais expressivas como: Batalha, Rosales, Tomas, Alfranca, Rosane e Alcantra; Reichert, Trevisan, Beltrame, Corso e Zawislak; Wagner, Sparemberger, Vanalle, Milton, Jagoda, Vieira, Zamberlam e Buttenbender; Hock-Hai, Matthew, Choon-Ling, Kwok-Kee, Wang, Lee e Choon-Ling; por fim a rede de Figueiredo, Piva, Klauber, Andrade, Bell, Albu, Miranda, García, Fonseca, Gomes, Farias e Brito.

Essas redes indicam a existência de ligações e cooperações entre os autores nesta pesquisa, conforme dados do *software* UCINET que pode ser observado na Figura 5. Pode-se observar os triângulos azuis que indicam os autores principais e os triângulos rosa os co-autores.

Por outro enfoque, ao analisar o grau de centralidade, ou seja, as ligações entre pesquisadores de acordo com o coeficiente *degree*, o autor que se destacou em termos de relações foi Figueiredo, obtendo grau 9 de 261 ligações, sob a ótica do *software* UCINET que pode ser observado no Quadro 2.

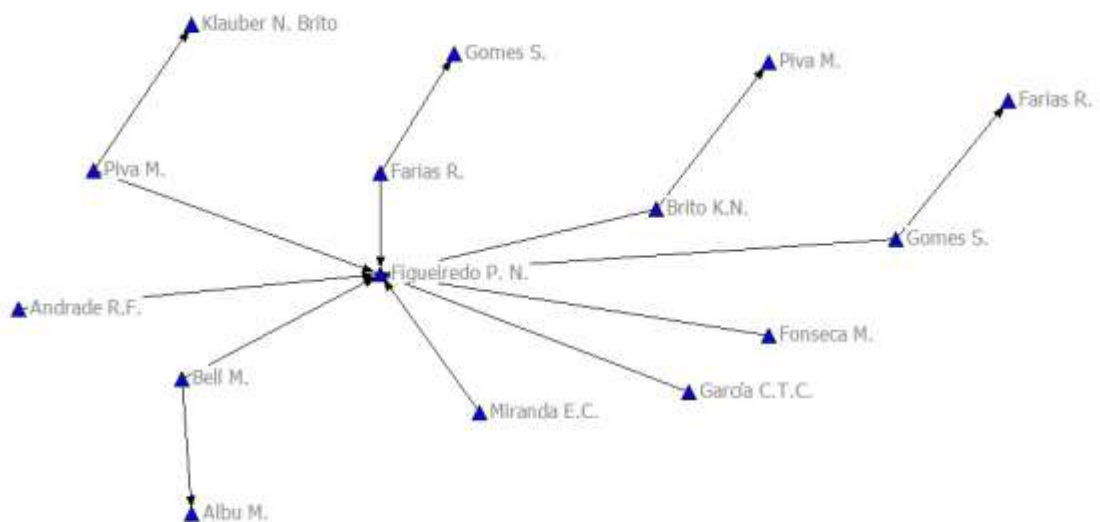
Quadro 2: Grau de centralidade dos autores- *degree*

Autor	Grau de centralidade
Figueiredo, P.N	9
Wagner, A. S.	5
Hock-Hai, T.	5
Lee, M. K. O.	4
Know-Kee W.	4
Choon-Ling, S.	4
Wang, X.	4
Beltrame, R. S.	4
Reichert, F. M.	4
Batalha, M. O.	4

Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

A rede de pesquisadores do autor pode ser observada na Figura 6. Vale ressaltar que alguns pesquisadores preferem desenvolver suas pesquisas de maneira individual como: Hidalgo, Fleury, Okunadea, Guedes, Mishchenko, Moon, Pitassi, Nagaoka, Kaplan, Wield, Vasconcellos, Bem, Pereira, Villén-Altamirano, Motosashi e Vivarelli. Ao todo foram analisados 130 autores sobre o tema.

Figura 6: Rede de pesquisadores em destaque



Fonte: Elaborada pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

Outros aspectos explorados na pesquisa, consiste na identificação de autores e pesquisas com maiores números de citações. Para isso analisou-se as referências dos artigos pesquisados e constatou-se os números de citações, o autor que obteve destaque foi Bell, com 102 citações. No Quadro 3 é possível observar a relação dos autores mais citados.

Quadro 3: Relação de autores mais citados

Autor	Número de citações
BELL, M.	102
FIGUEIREDO, P. N.	79
LALL, S.	74
KATZ, J.	48
NELSON, R. R.	43
KIM, L.	40
TEECE, D.	38
COHEN, W. M.	35
DAHLMAN, C.	35
DOSI, G.	33
ARIFFIN, N.	32
CANTWELL, J. A.	30
PAVITT, K	28
LEONARD-BARTIN, D.	24

Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

Por outro lado, a referência mais citada foi de Bell e Pavitt destacando o trabalho '*The development of technological capabilities*' de 1995, o qual obteve 30 citações. No Quadro 4, pode-se verificar a relação dos 11 trabalhos mais citados, com as menções dos quantitativos dos mesmos.

Quadro 4: Relação de trabalhos mais citados

Referência	Número de citações
BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. In: Haque, I. U. (Ed.). Trade, technology and international competitiveness . Washington: The World Bank, p. 69-101, 1995	30
LALL, S. Technological capabilities and industrialisation. World Development , Oxford, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.	29
BELL, M. & PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. Industrial and Corporate Change . London, v. 2, n. 2, pp. 157-211, 1993	23
NELSON, R.; WINTER, S. An evolutionary theory of economic change . Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.	23
DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. Journal of Economic Literature , v. 26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.	16
COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly , v. 35, n. 1, pp. 128-152, 1990.	15
KIM, L., Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning , Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997	14
FIGUEIREDO, P. N., Technological Learning and Competitive Performance . Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, 2001	13
Bell, M., Scott-Kemmis, D., & Satyarakwit, W. Limited learning in infant industry: A case study. In F. Stewart & J. James (Eds.), The Economics of New Technology in Developing Countries , London: Pinter, pp. 138-156, 1982.	13
KATZ, J. Technology generation in latin american manufacturing industries . London: Macmillan, 1987.	12
LALL, S. Learning to industrialise: the acquisition of technological capability by India . London: MacMillan, 1987.	12

Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

Na perspectiva de análise do quantitativo de autores e trabalhos mais citados, verifica-se relevância neste apontamento por tratar das principais pesquisas sobre a temática colaborando assim para pesquisas futuras.

Para verificar a produtividade dos pesquisadores da área aplicou-se a lei de Lotka que de acordo com Araújo (2006) foi construída de um estudo a partir de contagens de autores sobre a produtividade de cientistas. Segundo Oliveira (1983) Alfred Lotka ao analisar a área de física e química observou existência de um padrão de publicação, em seu estudo utilizou o quadrado inverso no qual a cada cem autores que escrevessem um artigo 25 iriam contribuir com apenas dois, cerca de onze iria contribuir com três e a cada seis autores iriam contribuir com quatro artigos, desta forma utiliza-se $1/n^2$ daqueles que escrevem apenas um artigo.

A lei de Lotka aponta para medição de produtividade dos autores diante de um modelo de tamanho, distribuição em um conjunto de trabalhos (VANTI, 2002). A tabela 1 ilustra os resultados encontrados em função da Lei de Lotka.

Tabela 1: Número de autores em relação ao número de artigos sobre CT

Quantidade de artigos	Quantidade de autores	% autores	Padrão Lei Lotka
1	117	90,0%	60,8%
2	10	7,7%	15,2%
3	2	1,53%	6,8%
4	0	0%	3,8%
5	0	0%	2,4%
6	0	0%	1,7%

7	0	0%	1,2%
Acima de 7	1	0,77%	8,1%
	130	100%	100%

Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

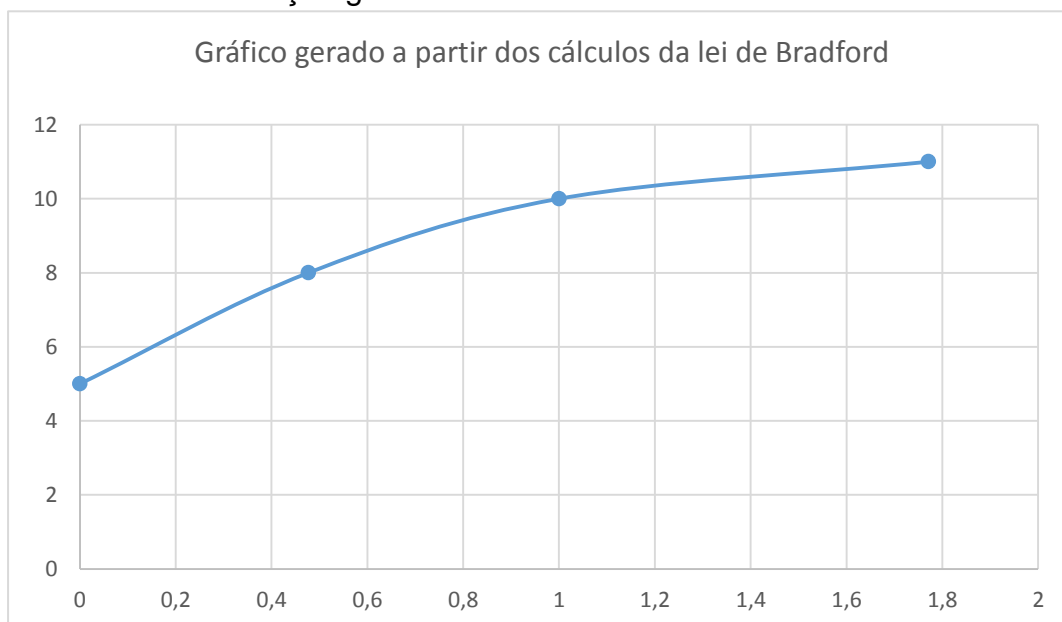
De acordo com a Tabela 1 pode-se notar o resultado bem próximo ao observado por Lotka, de acordo com a análise 90% dos autores publicam apenas um trabalho, 7,7% dos autores publicam dois trabalhos e 1,53% dos autores publicaram três trabalhos, e 0,77% dos autores publicaram mais de sete trabalhos. Os achados vão ao encontro dos pressupostos da lei de Lotka, que muitos autores produzem poucas obras e poucos autores produzem muitas obras (URBIZAGASTEGUI, 2009).

Visando ampliar os estudos, por fim realizou-se uma análise dos artigos conforme a lei de Bradford que segundo Araújo (2006) consiste em analisar a ordem de produtividade de periódicos em ordem decrescente por zonas, na primeira zona é abordado um pequeno número de periódicos com um maior número de produções, a segunda zona consiste em analisar um pequeno número de periódicos menos produtivos e a terceira zona corresponde a mais números de periódicos com menos produções.

Ao elaborar a tabela clássica de Bradford com o auxílio do Excel® 2013, foram realizadas as seguintes etapas: definiu-se as zonas de produtividade; realizou-se o cálculo multiplicador e a ordem de série. Conforme a divisão das zonas foi possível obter os periódicos núcleos. Destacam-se como periódicos núcleos a Revista de Administração e Inovação-RAI e a Revista Brasileira de Inovação.

O gráfico gerado a partir dos cálculos da lei de Bradford, segundo Araújo (2006) é uma função em linha reta, no eixo x, observa-se a soma parcial dos periódicos e no eixo y, a soma parcial de estudos contidos nos periódicos.

Gráfico 1: Formulação gráfica conforme lei de Bradford



Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

De acordo com o Pinheiro (1983) a parte inicial do gráfico de Bradford corresponde a concentração da primeira zona, a do meio corresponde a segunda

zona e posteriormente compreende aos periódicos de baixa produção. A Tabela 2 ilustra os resultados encontrados considerando a Lei de Bradford, estimando o grau de importância dos periódicos em determinado assunto.

Tabela 2: Periódicos x artigos publicados

Nº Periódicos	Nº Artigos	Periódicos x Artigos
1	5	5
2	3	6
8	2	16
47	1	47
TOTAL		74

Fonte: Elaborado pelos autores conforme dados da pesquisa (2017)

É possível identificar uma concentração maior de publicações em um único periódico, neste caso a Revista de Administração e Inovação (RAI) com uma concentração de 5 artigos, e os demais dispersos em outros periódicos com menor número de publicações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo realizar uma análise bibliométrica sobre a temática capacidade tecnológica em bases nacionais e internacionais tendo como base os conceitos de Lall e Figueiredo. Analisou-se 74 artigos encontrados em bases consolidadas como *Web of Science*, *Scopus*, *Speel*, *Ebscohot* e *ProQuest*. Pode-se verificar que no ano de 2013 houve um crescente número de publicação sobre o tema, porém percebeu-se uma diminuição nos últimos anos, o que indica uma oportunidade de pesquisas sobre capacidade tecnológica visto a importância do assunto no contexto organizacional.

A pesquisa revelou a incidência de 130 autores o que evidencia por parte de alguns autores a continuidade de pesquisas e a colaboração entre eles de acordo com a rede de autores, também foi constatado que a maioria dos artigos são estrangeiros. De acordo com o grau de centralidade - *degree*, o autor que se destacou em termos de relações foi Figueiredo, por outro lado, a referência mais citada foi de Bell e Pavitt destacando o trabalho '*The development of technological capabilities*' de 1995. Por fim realizou-se uma análise dos artigos conforme a lei de Bradford, o qual verificou-se como periódicos núcleos a Revista de Administração e inovação-RAI e a Revista Brasileira de Inovação.

A principal limitação do estudo realizado consiste na disponibilidade de artigos nas bases no período analisado, ou seja, alguns artigos a respeito do tema não aparecem nas bases pesquisadas e também não foram considerados livros. Como sugestão para futuras pesquisas, propõe-se análise em outras bases científicas sobre o tema, bem como analisar a evolução dos estudos em anos posteriores a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.11-32, jan./jun. 2006.
- BELL, M. **'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries**. In: Fransman M., King K. (eds) *Technological Capability in the Third World*. London: Palgrave Macmillan, 1984.
- BELL, M.; FIGUEIREDO, P. N. Innovation capability building and learning mechanisms in latecomer firms: recent empirical contributions and implications for research. **Canadian Journal of Development Studies**, v. 33, n. 1, p.14-40, abr. 2012.
- DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, London, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.
- FIGUEIREDO, P. N. **Technological capability-accumulation paths and the underlying learning processes in the latecomer context: a comparative analysis of two large steel companies in Brazil**. 1999. Thesis - Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Uk, 1999.
- FIGUEIREDO, P. N. **Technological Learning and Competitive Performance**. Cheltenham, Uk, Northampton, Usa: Edward Elgar, 2001.
- FIGUEIREDO, P. N. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva**. 1 ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2003. 292 p. Tradução de Luiz Alberto Monjardim.
- FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial em Economias Emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 19, n. 1, p.54-69, jul./dez. 2004.
- FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e inovação industrial conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p.54-69, jan./mar. 2005.
- FIGUEIREDO, P. N. Capacidade Tecnológica e Inovação em Organizações de Serviços Intensivos em Conhecimento: evidências de institutos de pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 5, n. 2, p.403-454, jul./dez. 2006.
- FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 340 p.
- HIDALGO, A. Technological capacity and innovation in Spain: a qualitative analysis based on patents. **Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 3, n. 4, p.358-372, 2003.
- LALL, S. Learning to Industrialize: **The Acquisition of Technological Capability by India**. London: Macmillan, 1987. 259 p.
- LALL, S. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**, Great Britain. v. 20, n. 2, p.165-186, 1992.
- MOON, C. W. Technological capacity as a determinant of governance form in international strategic combinations. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 9, n. 1, p.35-53, 1998.
- MOREIRA, C. A. G.; PITASSI, C. Proposta de métrica do nível de capacidade tecnológica das empresas farmacêuticas brasileiras. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 10, n. 4, p.229-252, out./dez. 2013.
- OLIVEIRA, S. M. **Aplicação da lei de produtividade de autores de lotka a literatura de jaca**. Brasília: R. Bibliotecon, 1983. Cap. 11. p. 125-130.

- PAVITT, K. **International Patterns of Technological**. In: Hood, N.; VAHLNE, J-E. *Strategies in Global Competition*. London: Routledge, 1988.
- PAVITT, K. Technologies, products and organization in the innovating firm: what Adam Smith tells us and Joseph Schumpeter doesn't. **Industrial and Corporate Change**, v.7 n. 3, p.433-452, 1998
- PENROSE, E. **The Theory of the Growth of the Firm**. Oxford: Basil Blackwel, 1959. 249 p.
- PINHEIRO, L. V. R. Lei de Bradford: Uma reformulação conceitual. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 12, n. 2, p.59-80, jul./dez. 1983.
- REICHERT, F. M.; ZAWISLAK, P. A. Technological Capability and Firm Performance. **Journal of Technology Management e Innovation**, v. 9 n. 4, p. 20-29, 2014.
- TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p.509-533, ago. 1997.
- URBIZAGASTEGUI, R. Crescimento da literatura e dos autores sobre a Lei de Lotka. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 3, p. 111-129, 2009.
- VANTI, N. A. P. Da Bibliométrica à Webometria: Uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p.152-162, maio 2002.
- VIEGAS, C. Capacidade tecnológica e Gestão de resíduos em empresas de calçados do Vale do Sinos: Estudo de dois casos. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.41-62, mai./ago 1998.
- WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**, v. 5, n. 2, p.171-180, 1984.